

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-238478

(P2004-238478A)

(43) 公開日 平成16年8月26日(2004.8.26)

(51) Int.Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
C 1 O L 1/00	C 1 O L 1/00	4 G O 7 5
B O 1 J 19/08	B O 1 J 19/08	D 4 H O 1 3
B O 1 J 19/12	B O 1 J 19/12	C 4 H O 2 9
C 1 O G 27/14	C 1 O G 27/14	
C 1 O G 32/02	C 1 O G 32/02	B
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-28874 (P2003-28874)
 (22) 出願日 平成15年2月5日 (2003.2.5)

(71) 出願人 503047881
 西川 深雪
 佐賀県佐賀市木原一丁目25番1号
 (74) 代理人 100080160
 弁理士 松尾 憲一郎
 (74) 代理人 100114661
 弁理士 内野 美洋
 (72) 発明者 西川 深雪
 佐賀県佐賀市木原1丁目25番1号
 (72) 発明者 庄野 章文
 佐賀県佐賀市本庄町大字本庄264-3
 Fターム(参考) 4G075 AA13 AA37 BA05 BA06 BB05
 BD13 CA33 CA42 CA51
 4H013 AA03
 4H029 DA07 DA14

(54) 【発明の名称】 燃料の改質方法

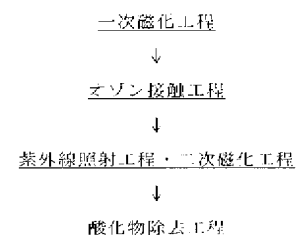
(57) 【要約】

【課題】 燃料の改質に要する労力や時間や処理コストを削減すること。

【解決手段】 本発明では、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることによって燃料を改質することにした。

これにより、紫外線のエネルギーによってオゾンが分解されてOHラジカルが生成され、オゾンよりも強いOHラジカルの酸化力を利用して燃料を改質する。たとえば、無機質成分を含有する重油や軽油などの燃料の場合には、無機質成分が酸化され、酸化物が生成され、かかる酸化物を除去することで燃料に含有される無機質成分を除去することができ、これにより、燃料の改質を行うことができる。一方、植物油などの脂肪酸を含有する燃料を用いた場合には、高分子からなる脂肪酸が酸化分解され、燃料効率の良い炭化水素化合物や含酸素炭化水素化合物が生成され、これにより、燃料の改質を行うことができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることを特徴とする燃料の改質方法。

【請求項 2】

紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることによって燃料に含有される無機質成分の酸化物を生成し、その後、固液分離することによって燃料から酸化物を除去すること

を特徴とする燃料の改質方法。

【請求項 3】

燃料とオゾンとの接触は、磁力を作用させた状態で行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃料の改質方法。

10

【請求項 4】

燃料とオゾンとを接触させる前に、燃料に磁力を作用させることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の燃料の改質方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、燃料の改質方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、燃料を燃焼させた際に生成される硫黄酸化物や窒素酸化物などが環境破壊を招くことから、燃焼による硫黄酸化物などの生成を抑制する方法が研究されている。

20

【0003】

その方法の一つとして、燃料を燃焼させると燃料に含有される硫黄や窒素などの無機質成分が酸化して硫黄酸化物や窒素酸化物などが生成されることに着目して、燃料に含有される無機質成分を燃料から除去する燃料の改質方法が考えられている。

【0004】

かかる燃料の改質方法としては、燃料とオゾンとを接触させ、オゾン中の活性酸素を利用して燃料に含有される無機質成分を酸化させ、燃料から酸化物を除去する方法が知られている（たとえば、特許文献 1、2 参照）。

【0005】

30

【特許文献 1】

特開 2002-322482 号公報

特開 2002-363574 号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上記従来の燃料の改質方法にあっては、オゾン中の活性酸素と無機質成分とを反応させることで、無機質成分の酸化物を生成していたため、短時間では無機質成分を完全に酸化させることができず、燃料から無機質成分を完全に除去することができなかった。

【0007】

40

また、燃料から無機質成分を完全に除去するためには、十分な時間をかけて燃料とオゾンとを接触させなければならず、無機質成分の除去に多大な労力と時間とを要し、処理コストの増大を招いていた。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

そこで、請求項 1 に係る本発明では、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることで燃料を改質することにした。

【0009】

また、請求項 2 に係る本発明では、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることによって燃料に含有される無機質成分の酸化物を生成し、その後、固液分離することによ

50

って燃料から酸化物を除去することにした。

【0010】

また、請求項3に係る本発明では、前記請求項1又は請求項2に係る本発明において、磁力を作用させた状態で燃料とオゾンとを接触させることにした。

【0011】

また、請求項4に係る本発明では、前記請求項1～請求項3のいずれかに係る本発明において、燃料とオゾンとを接触させる前に燃料に磁力を作用させることにした。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明に係る燃料の改質方法は、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させるものである。 10

【0013】

このように、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることによって、紫外線のエネルギーによってオゾンが分解されてOHラジカルが生成され、オゾンよりも強いOHラジカルの酸化力を利用して燃料を改質することができるものである。

【0014】

すなわち、燃料として、石油燃料に代わる燃料として注目される植物油などの脂肪酸を含有するものを用いた場合には、植物油中の高分子からなる脂肪酸が酸化分解され、燃料効率の良い炭化水素化合物や含酸素炭化水素化合物が生成され、これにより、燃料の改質を行うことができる。 20

【0015】

また、燃料として、無機質成分を含有する重油や軽油などを用いた場合には、無機質成分が酸化され、酸化物が生成され、かかる酸化物を除去することで燃料に含有される無機質成分を除去することができ、これにより、燃料の改質を行うことができる。なお、ここでいう無機質成分とは、燃料に含有されている硫黄、窒素、燐、珪素などの無機質の成分をさしている。

【0016】

この場合には、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることによって燃料に含有される無機質成分の酸化物を生成し、その後、固液分離することによって燃料から酸化物を除去する。 30

【0017】

特に、磁力を作用させた状態で燃料とオゾンとを接触させた場合には、OHラジカルの生成を促進することができ、より一層短時間で燃料の改質を行うことができる。

【0018】

また、燃料とオゾンとを接触させる前に燃料に磁力を作用させた場合には、燃料中に無機質成分や脂肪酸の密度が高い領域を形成することができ、かかる高密度領域で活性酸素と無機質成分や脂肪酸とを反応させることで、無機質成分や脂肪酸の酸化を促進することができ、これによっても燃料の改質に要する労力や時間や処理コストをより一層削減することができる。

【0019】

以下に、本発明の具体的な実施の形態について図面を参照しながら説明する。 40

【0020】

本発明に係る燃料の改質方法は、以下の工程からなる。

【0021】

まず、燃料に磁力を作用させる（一次磁化工程）。たとえば、燃料を供給する配管の外周部に磁石を取付けておき、かかる配管内で燃料を流動させることによって、磁石による磁力を燃料に作用させる。

【0022】

かかる一次磁化工程は、燃料中の無機質成分がプラス側にイオン化している傾向にあることを利用して、燃料の油脂中にほぼ均一に散在する無機質成分に磁力を作用させることで 50

、燃料中に無機質成分の密度が高い領域を形成するものである。

【0023】

次に、燃料とオゾンとを接触させる（オゾン接触工程）。たとえば、燃料を供給する配管の内部にオゾンを供給して、配管内で燃料とオゾンとを接触させる。

【0024】

かかるオゾン接触工程では、主にオゾン中の活性酸素を利用して、無機質成分を酸化させ、或いは、脂肪酸を酸化分解させる。その際に、一次磁化工程によって燃料中に無機質成分や脂肪酸の密度が高い領域が形成されているため、かかる高密度領域で活性酸素と無機質成分や脂肪酸とが良好に反応する。

【0025】

次に、オゾンに紫外線を照射する（紫外線照射工程）。たとえば、オゾンを供給した燃料用の配管の外部に紫外線照射装置を取付け、かかる配管内でオゾンに紫外線を照射する。

【0026】

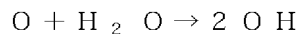
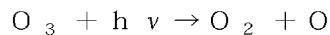
かかる紫外線照射工程によって、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることができる。

【0027】

そして、オゾンに紫外線を照射することによって、紫外線のエネルギーでオゾンが分解してOHラジカルが生成され、かかるOHラジカルで無機質成分を酸化させ、或いは、脂肪酸を酸化分解させる。

【0028】

たとえば、波長が254nmの紫外線をオゾンに照射すると、



（ $h\nu$ ：紫外線のエネルギー）

なる反応が生じて、OHラジカルが生成される。

【0029】

かかるOHラジカルは、オゾン中の活性酸素よりも酸化力が強いため、短時間で燃料に含有される無機質成分を酸化して酸化物を生成することができ、或いは、燃料に含有される脂肪酸を酸化分解して燃料効率の良い炭化水素化合物や含酸素炭化水素化合物を生成することができる。

【0030】

また、紫外線照射工程では、紫外線の照射と同時にオゾンに磁力を作用させる（二次磁化工程）。たとえば、オゾンを供給した燃料用の配管の外部に磁石を取付け、かかる配管内でオゾンに磁力を作用させる。

【0031】

かかる二次磁化工程は、オゾン中の活性酸素がマイナス側にイオン化している傾向にあることを利用して、燃料中にほぼ均一に散在する活性酸素に磁力を作用させることで、燃料中に活性酸素の密度が高い領域を形成するものである。

【0032】

そして、二次磁化工程によって燃料中に活性酸素の濃度が高い領域が形成されると、前記したOHラジカルの生成が促進され、より一層短時間で燃料に含有される無機質成分を酸化して酸化物を生成し、或いは、燃料に含有される脂肪酸を酸化分解して燃料効率の良い炭化水素化合物や含酸素炭化水素化合物を生成することができる。

【0033】

次に、固液分離することによって燃料から酸化物を除去する（酸化物除去工程）。たとえば、燃料が流れる配管中に濾過器を取付け、濾過器に設けた耐油性フィルタで酸化物を捕捉する一方、油脂を透過させる。

【0034】

以上に説明したようにして、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることによって、紫外線のエネルギーによってオゾンが分解されてOHラジカルが生成され、オゾンよ

10

20

30

40

50

りも強いOHラジカルの酸化力を利用して燃料を改質することができる。

【0035】

特に、無機質成分を含有する重油や軽油などの燃料の場合には、無機質成分が酸化され、酸化物が生成され、かかる酸化物を除去することで燃料に含有される無機質成分を除去することができる、これにより、燃料の改質を行うことができる。

【0036】

一方、植物油などの脂肪酸を含有する燃料を用いた場合には、高分子からなる脂肪酸が酸化分解され、燃料効率の良い炭化水素化合物や含酸素炭化水素化合物が生成され、これにより、燃料の改質を行うことができる。

【0037】

このように燃料に含有される脂肪酸が酸化分解して炭化水素化合物や含酸素炭化水素化合物が生成されることは、熱分析によって証明される。

【0038】

すなわち、図2は、熱分析結果を定性的に示すグラフであり、図2中において、点線で示した曲線が何の処理も施さなかった場合を示し、一点鎖線で示した曲線が燃料（大豆油）とオゾンとを166時間かけて接触させた場合を示し、実線で示した曲線が燃料（大豆油）とオゾンとを紫外線照射環境下で18時間かけて接触させた場合を示す。

【0039】

燃料に何の処理も施さなかった場合には、蒸発開始温度が約340℃であったのに対して、燃料とオゾンとを166時間かけて接触させることで、蒸発開始温度が約133℃にまで低減する。これにより、燃料に含有される沸点の高い脂肪酸が酸化分解して沸点の低い炭化水素化合物や含酸素炭化水素化合物が生成されたことがわかる。

【0040】

そして、燃料とオゾンとを紫外線照射環境下で18時間かけて接触させた場合には、さらに蒸発開始温度が低減することがわかる。

【0041】

このように、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることで、接触時間を1/9にしても、より多くの脂肪酸を酸化分解することができる。これは、オゾンに紫外線を照射することで、オゾン中の活性酸素よりも酸化力の強いOHラジカルが生成され、かかるOHラジカルの酸化力を有効に利用しているからである。

【0042】

【発明の効果】

本発明は、以上に説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0043】

すなわち、請求項1に係る本発明では、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させているため、紫外線のエネルギーによってオゾンが分解されてOHラジカルが生成され、オゾンよりも強いOHラジカルの酸化力を利用して燃料を改質することができるので、燃料の改質に要する労力や時間や処理コストを大幅に削減することができる。

【0044】

また、請求項2に係る本発明では、紫外線照射環境下で燃料とオゾンとを接触させることによって燃料に含有される無機質成分の酸化物を生成し、その後、固液分離することによって燃料から酸化物を除去することで燃料に含有される無機質成分の除去しているため、紫外線のエネルギーでオゾンを分解してOHラジカルが生成され、かかるOHラジカルの酸化力を利用して無機質成分を酸化させることになり、短時間で無機質成分を完全に酸化させることができ、燃料から無機質成分を完全に除去することができ、無機質成分の除去に要する労力や時間や処理コストを大幅に削減することができる。

【0045】

また、請求項3に係る本発明では、磁力を作用させた状態で燃料とオゾンとを接触させているため、OHラジカルの生成を促進することができ、より一層短時間で燃料の改質を行

10

20

30

40

50

うことができる。

【0046】

また、請求項4に係る本発明では、燃料とオゾンとを接触させる前に燃料に磁力を作用させているため、燃料中に無機質成分や脂肪酸の密度が高い領域を形成することができ、かかる高密度領域で活性酸素と無機質成分や脂肪酸とを反応させることで、無機質成分の酸化や脂肪酸の酸化分解を促進することができ、これによっても燃料の改質に要する労力や時間や処理コストをより一層削減することができる。

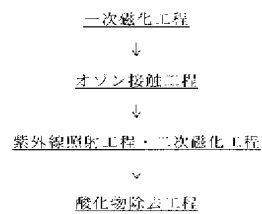
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃料の改質方法を示す説明図。

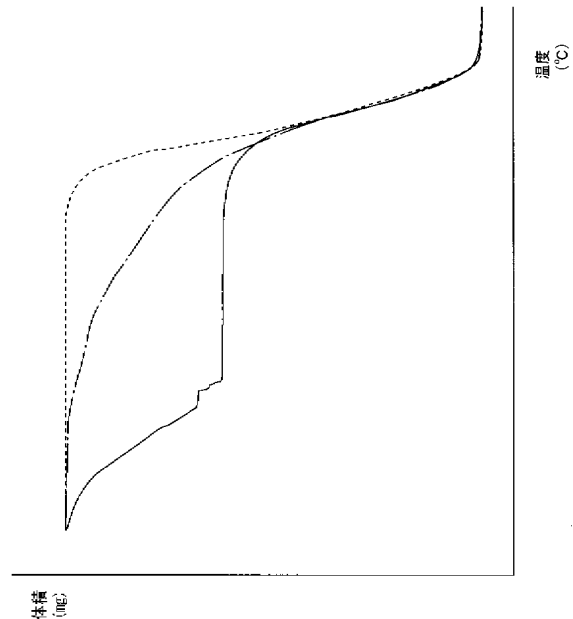
【図2】熱分析結果を示すグラフ。

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷

C 1 0 G 53/14

F I

C 1 0 G 53/14

テーマコード (参考)

PAT-NO: JP02004238478A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004238478 A
TITLE: METHOD FOR MODIFYING FUEL
PUBN-DATE: August 26, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIKAWA, MIYUKI	N/A
SHONO, AKIFUMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIKAWA MIYUKI	N/A

APPL-NO: JP2003028874
APPL-DATE: February 5, 2003

INT-CL (IPC): C10L001/00 , B01J019/08 , B01J019/12 ,
C10G027/14 , C10G032/02 , C10G053/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for modifying fuel reduced in labor, time and cost necessary for the modification.

SOLUTION: The method for modifying fuel comprises contacting the fuel with ozone under ultraviolet

irradiation. Thereby, the ozone is decomposed by the energy of ultraviolet irradiation to form OH free radicals, and the fuel is modified by utilizing the oxidative power of the OH free radicals stronger than that of ozone. For example, in the case of fuel such as heavy oil or light oil containing inorganic components, the inorganic components are oxidized to form the corresponding oxides, and by removing the oxides, the inorganic components can be removed from the fuel, thereby modifying the fuel. Whereas, in the case of fuel containing fatty acids such as vegetable oil, the high molecular fatty acids are oxidatively decomposed to form hydrocarbon compounds and/or oxygen-containing hydrocarbon compounds of high fuel efficiency, thereby modifying the fuel.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIPI